



Rodrigo I. Vargas G.  
Ingeniero Forestal.

Rodrigo.vargas@waldbau.uni-freiburg.de

Patricio Bustamante V.  
Biólogo en Recursos Naturales

## SILVICULTURA SOCIAL: UN ESTUDIO DE CASO EN EL SECTOR LLANQUÉN, COMUNA DE LONQUIMAY.

### RESUMEN

Se sistematiza el trabajo socio-ambiental desarrollado por el Departamento de Acción Social del Obispado de Temuco, (DAS Curacautín-Lonquimay) en conjunto con organizaciones campesinas del sector norte de la comuna de Lonquimay. Entre los años 2005 y 2007 se han desarrollado dos proyectos referentes al uso eficiente de la leña en el sector, recurso que presenta una fuerte demanda, ejerciendo presión sobre el bosque nativo. Se introduce el tema a partir del uso histórico del suelo en el sector norte de Lonquimay y luego se tratan específicamente algunas características referentes al estado actual de los bosques en el valle de Llanquén. Finalmente se presenta una propuesta de extensión forestal que acerca la silvicultura a las necesidades básicas de los pequeños propietarios del sector norte de la comuna de Lonquimay, denominada Silvicultura Social.

**Palabras clave:** Lonquimay, Llanquén, Ranquil, biomasa, silvicultura social

### 1. Contexto geográfico y humano

El sector norte de la comuna de Lonquimay es una zona rural aislada de la Región de la Araucanía, habitada aproximadamente por 1422 personas, que se sustentan a través de actividades silvoagropecuarias de

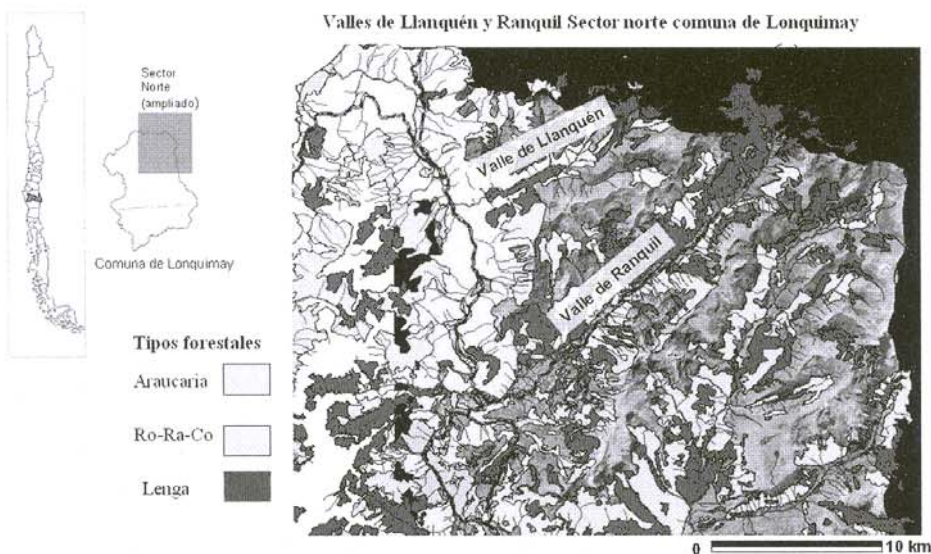


Figura 1. Sector norte de la comuna de Lonquimay, y su cobertura forestal (adaptada de CONAF, 1999)

pequeña escala, practicando un sistema de economía campesina (unidades de producción y consumo para satisfacer necesidades familiares). La mayor parte de las familias que allí habitan se encuentran en condiciones de pobreza y extrema pobreza (30% aprox.), teniendo que enfrentar las duras condiciones invernales con temperaturas de hasta  $-25^{\circ}\text{C}$  y 2 m. de nieve (Bustamante, 2006).

### 2. Uso histórico del suelo en sector norte de la comuna de Lonquimay

Los primeros habitantes de estos territorios fueron integrantes del pueblo Mapuche-Pehuenche, con una

economía y sistema de vida basado en la recolección y la caza. Este pueblo se asentaba en el área de estudio, viviendo en armonía con su medio-ambiente, dada su baja población, la no utilización de técnicas agrícolas y su precaria cultura productiva (I. M. Lonquimay, 1997).

A comienzos del siglo XX se generó un proceso de colonización en toda la región; específicamente en la comuna de Lonquimay se registra la llegada de colonos Chilenos, quienes provenían en gran parte de la zona central del país. Esto generó una serie de expropiaciones de terrenos y catalizó el desplazamiento de los habitantes indígenas hacia

zonas más alejadas de la comuna, como Alto Bío-Bío, Contraco y Guayalí (Bustamante, 2006). Esta situación determinó un repentino cambio de uso del suelo en todo el sector norte de Lonquimay. Extensas áreas boscosas eran desmontadas a través de fuego y talas rasas para establecer cultivos agrícolas y habilitar áreas donde se establecían las construcciones que albergaban una población creciente. Desde esa época y hasta mediados de la década de los cincuenta, la principal actividad desarrollada por los habitantes de Llanquén era el cultivo de trigo y, en menor proporción, de centeno. La venta de fuerza de trabajo en campos aledaños también adquiría relevancia, así como la crianza de ganado menor.

Las intensas prácticas agrícolas en suelos volcánicos poco estables, sometidos a la dureza del clima cordillerano, determinó su agotamiento en fertilidad tras casi medio siglo de uso. Las zonas de pendiente superior a 15% (que cubren más del 80% del sector norte de Lonquimay (CONAF, 2000), se erosionaron considerablemente, imposibilitando la producción de cultivos. A esto se sumó la aparición de repentinas plagas (pulgón del trigo) y la presencia de heladas en épocas poco habituales, que malograban las escasas cosechas establecidas<sup>1</sup>.

Es probable que el roce y desmonte del bosque nativo haya terminado por interferir en el microclima local. De esta manera, a fines de la década de los cincuenta, las familias del valle de Llanquén se vieron obligadas a trocar

#### Perspectiva histórica del bosque en sector norte, Lonquimay

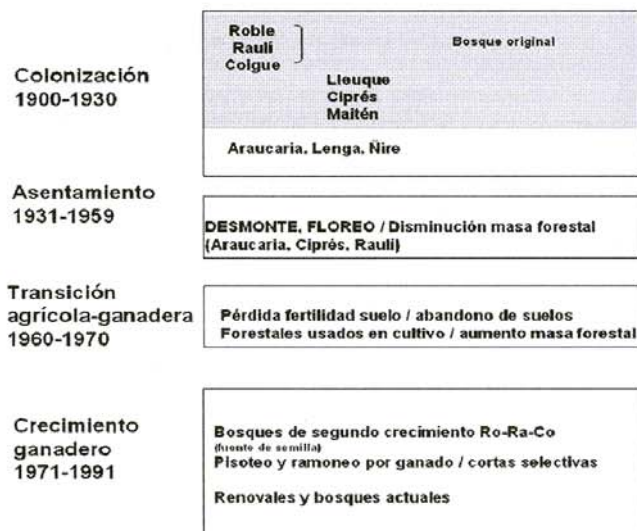


Figura 2. Historia de los bosques y uso del suelo en sector norte de Lonquimay

su actividad productiva de agrícola a ganadera. Es así como el ganado comenzó a aumentar en el sector; principalmente caprinos, ovinos y en menor proporción, bovinos. Los sitios alguna vez desmontados para el cultivo se abandonaron, quedando destinados al pastoreo extensivo y *trashumante*. En muchos sectores esto permitió la recuperación natural del bosque nativo a partir de los rebrotes de tocones quemados y la eventual germinación de semillas producidas por árboles remanentes. Esta condición, sumada al continuo tránsito y ramoneo de ganado, determinaría considerablemente la fisonomía actual del bosque en el sector norte de Lonquimay (figura 2).

### 3. Estado actual de los bosques en el sector norte de Lonquimay, estudio de caso en Llanquén

El bosque original en el área de estudio se componía de diferentes parches de *Nothofagus* (Roble-Raulí-

Coigüe) que habrían surgido luego de alteraciones alógenas de diferente envergadura (sismos, deslizamientos de tierra, vulcanismo). Dependiendo de la altitud, tipo de suelo y el azar, la especie dominante cambia, constituyendo, en general, bosquetes coetáneos mono-específicos o mixtos de Ro-Ra-Co (Veblen y Ashton, 1978; Donoso, 1993).

En relación a la composición de especies, no se presentarían grandes diferencias entre el bosque primario y los renovales que actualmente se desarrollan. Esto probablemente cambiaría al considerar las dimensiones, forma y sanidad de los árboles, los que hoy en día presentan características inferiores. Esta diferencia se produciría debido a la mala fuente de semillas y/o tocones que originaron los renovales actuales, dado el "floreo" histórico de los mejores individuos, sumado al efecto del ramoneo y pisoteo de animales, además de la intensa extracción de leña.

<sup>1</sup> Comunicación personal de don Jacinto Torres, colono de Llanquén (73 años de edad), enero 2006.

Para constatar la data de origen de los renovales en el sector Llanquén, se realizó un pequeño estudio exploratorio de edades en cinco diferentes rodales, analizando dirigidamente individuos de buenas características (potencial de crecimiento) de roble y raulí (10 muestras de cada especie). Se determinó que en promedio, los robles y raulíes de entre 10 y 20 cm de diámetro a 1,3 m (DAP) presentan una edad media de 29 y 34 años respectivamente. Para la clase 21 a 40 cm. de DAP, se determinó un promedio de 37 años para roble y 50 años para raulí. Esto concuerda con la historia trazada en la figura 1, demostrando que el origen de los renovales se remonta a mediados de la década de los cincuenta.

El incremento medio en diámetro estimado para roble sería de  $0,59 \pm 0,1$  cm/año, mientras que el raulí crecería en promedio  $0,52 \pm 0,1$  cm/año. En relación a la altura, los Robles en promedio incrementarían 35 cm/año, en tanto los raulíes analizados crecerían 41 cm/año.

Tomando los datos como referencia para los renovales evaluados, el promedio de crecimiento en volumen estimado sería de  $5,4$  m<sup>3</sup> por hectárea al año (cuadro 1).

Estas cifras serían características para roble y raulí, en zonas de crecimiento pobre de la Cordillera De Los Andes (Donoso H et al., 2006 a; Donoso H et al., 2006b).

En términos de composición de especies, los bosques estudiados se constituyen principalmente por roble (*Nothofagus obliqua*, 91%) y radal (*Lomatia hirsuta*); en ciertos casos se presenta raulí (*N. nervosa*), lleuque (*Prumnopitys andina*) y/o ciprés de la Cordillera

Parámetro/ Rodal (R)	R1	R2	R3	R4	R5
Densidad (arb/ha)	1380	1400	1860	1120	1050
DMC (cm)	16,4	19,1	12,3	15,5	29,1
AB (m <sup>2</sup> /ha)	29,1	40,2	22,1	21,3	66,4
Alt media (m)	12	8,2	8,3	12,3	15,1
Vol/ha (m <sup>3</sup> )	214	170	140	107	560
vol/ha/año (m <sup>3</sup> )	6,1	4,86	4,7	3,6	12,5

Cuadro 1. Parámetros descriptivos de rodales analizados en sector Llanquén. DMC = Diámetro medio cuadrático; AB = área basal. Alt media = altura media, Vol/ha = volumen por hectárea

(*Austrocedrus chilensis*). En casos (R5) la composición de especies está dada en un 43% por roble, seguido por raulí (41%), coigüe (7,6%), y radal (8,4%). Todos los rodales tratados han sido afectados por ramoneo de ganado en mayor o menor medida, por lo cual las principales diferencias que se presentan entre ellos radican en su estado de desarrollo.

El rodal 3 (R3) se encontraría en un período de alta competencia por recursos del medio (luz, nutrientes), caracterizado por una alta densidad de individuos pequeños (< 15 cm DAP), que conforman lo que usualmente se denomina latizal bajo (Donoso y Lara, 1999). Los rodales 1,2 y 4 presentarían características de latizal alto, con individuos más grandes (> 15 cm DAP) y menor competencia.

El rodal 5 en cambio, tendría características de fustal (> 20 cm DAP), determinado por individuos remanentes del bosque original y renuevos de mayores tamaños.

#### 4. Presión sobre el bosque nativo por uso de leña.

Las bajas temperaturas que se presentan en el sector, la inadecuada aislación térmica de las viviendas, los ineficientes equipos de

combustión y el uso de leña con porcentajes de humedad por sobre el 30%, permiten comprender el elevado consumo de leña necesario para satisfacer las necesidades energéticas básicas de calefacción y cocción de alimentos.

Mediciones realizadas el año 2007 con 18 familias del valle de Ranquil, muestran un consumo promedio per capita de  $6,8 \pm 2$  m<sup>3</sup> al año.

Teniendo esto en consideración y usando los datos exploratorios de crecimiento obtenidos, para una familia de 5 personas serían necesarias al menos 5,4 ha de bosque para lograr abastecer la demanda anual de leña sin degradar los recursos boscosos del sector <sup>2</sup>.

La mayor o menor demanda de leña y, por ende, de presión sobre el bosque nativo, depende de cuatro factores comunes claves identificados en el área de estudio, que determinarían la presión sobre el bosque nativo. Estos son:

a) el tamaño del bosque, b) la distancia entre éste y la vivienda, c) la existencia de manejo silvícola, d) el contenido de humedad de la leña. (figura 5).

<sup>2</sup>Según crecimiento promedio anual de  $5,35$  m<sup>3</sup>/ha/año, evaluado en 5 rodales de Roble-Raulí-Coigüe de Llanquén (ver cuadro)



Figura 5. Relaciones entre los principales factores que determinarían la presión sobre el bosque nativo (BN) por uso de leña en sector norte de comuna de Lonquimay. Parte ancha del triángulo se refiere a mayor; parte aguda significa menor. Por ejemplo, en el caso del triángulo "tamaño del bosque (ha)", a mayor cantidad de hectáreas de bosque (parte ancha triángulo), menor presión sobre el BN (parte angosta triángulo).

### 5. Uso eficiente de la leña en Llanquén, Pehuenco norte y Ranquil-Llames.

Al detectarse, por parte del Departamento de Acción Social (DAS) y las organizaciones comunitarias, la presión que se ejercía sobre el bosque nativo por consumo de leña, se decidió abordar la problemática con los sectores Llanquén (años 2005-2006) y Pehuenco-Ranquil (2006-2007). Esto, con la idea de contribuir al control y manejo de los recursos naturales del sector; considerando, al mismo tiempo, aspectos prioritarios de conservación de bosque nativo, habitabilidad y calidad de vida para las familias de la zona.

De esta manera se presentaron dos iniciativas independientes para los valles de Llanquén (trabajando con el 60% de las familias) y Ranquil (11%) con el objetivo de contribuir al uso sustentable del bosque nativo a través del manejo silvícola y el aumento en la eficiencia energética del sector. Las iniciativas fomentan la conservación del bosque nativo y, al mismo tiempo, el mejoramiento de las condiciones de vida de las familias, a través de cuatro líneas de acción: a) manejar

con criterios silviculturales su bosque nativo; b) mejorar la eficiencia energética a través del secado de leña; c) renovar los equipos de combustión familiares y d) aumentar la aislación térmica de las viviendas. Estas actividades fueron acogidas y financiadas por el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), por un monto total de 77 mil dólares, entre 2005 y 2007.

Las cuatro líneas de acción planteadas buscan disminuir el consumo anual de leña de las familias y, de esta manera, contribuir a la conservación del bosque nativo en los sectores; al mismo tiempo se mejoran las condiciones de vida al contar con leña seca, viviendas con mejor aislación térmica y equipos de combustión eficiente. Mediciones realizadas en Llanquén en marzo de 2007, tras poco más de un año de concluida la intervención, muestran una reducción familiar promedio de 2,6 m<sup>3</sup> en el consumo anual de leña. Puesto en términos comparativos, (considerando el crecimiento de los bosques evaluados) esta reducción en el consumo de leña permitiría la conservación y desarrollo de casi media hectárea de bosque al año.

### 6. Silvicultura Social, una propuesta de extensión forestal

El trabajo en proyectos de desarrollo con pequeños propietarios involucra aspectos que no han sido abordados teóricamente, donde las propuestas técnicas deben enmarcarse en la realidad social en que se insertan. El caso de Llanquén refleja la realidad de muchas comunidades campesinas donde la pobreza, las limitantes productivas, la distancia de los mercados y la falta de tecnología y mano de obra calificada son los principales obstáculos para el manejo de los recursos naturales.

Este trabajo propone un modelo de extensión forestal denominado Silvicultura Social, el cual contextualiza el manejo del bosque con la situación socioeconómica de los pequeños propietarios. La silvicultura propuesta no puede enmarcarse en una lógica productiva, sino en un esquema de consenso con los intereses de los propietarios, proponiendo un modelo de trabajo silvícola orientado a satisfacer las necesidades básicas de consumo de leña y madera. Los conceptos como



conservación, desarrollo sostenible, o manejo de recursos, tienen que ser redimensionados para que adquieran valor en los esquemas de economías campesinas. Es importante conciliar la silvicultura y el manejo sustentable con los intereses del pequeño propietario, ya sean económicos o de otro tipo (Witte, 2004). Es sumamente importante que este proceso sea realizado participativamente, yendo más allá de la capacitación y entrega de conocimientos técnicos. Esto ocurre cuando los profesionales se involucran en el quehacer de la comunidad, participando en las reuniones de las organizaciones, compartiendo con las familias en sus viviendas, siendo parte de la vida de la comunidad. Al mismo tiempo, se involucra a los propietarios en todo el ciclo del manejo, haciéndolos parte de la toma de decisiones sobre su bosque. Sólo de esta forma se construyen lazos de confianza verdaderos que permiten trabajar y generar las capacidades en los propietarios para manejar su bosque. Estas ideas son la base para la Silvicultura Social.

Parte importante de esta forma de trabajo es adaptar los conocimientos técnicos con las prácticas locales en relación al bosque. Ejemplo de ello es incorporar los modismos usados por los propietarios en las charlas y conversaciones, con la intención de contribuir a conservar los conocimientos y costumbres locales sobre los bosques.

El esquema silvicultural escogido se enmarca en la lógica de trabajo descrita, siendo su objetivo la producción de leña en el corto plazo, y la mejora de la calidad del bosque en el largo plazo. Es por esto que la propuesta se orienta a concentrar el crecimiento de los rodales en los mejores individuos. Con éste propósito, se definen en conjunto con los propietarios los criterios de marcación, la intensidad de la corta y las zonas a intervenir. En algunos casos se acuerda cercar un área muestra de 1 ha

luego del manejo, con la intención de abstenerla del ramoneo de ganado.

Los raleos efectuados son equilibrados, extrayendo individuos de todas las clases diamétricas, con el fin de mejorar la sanidad y forma de los componentes del rodal sin alterar significativamente la estructura de copas y del paisaje actual (figura 3)



Rodrigo Vargas

Taller de marcación de árboles, donde participa gran parte de la comunidad

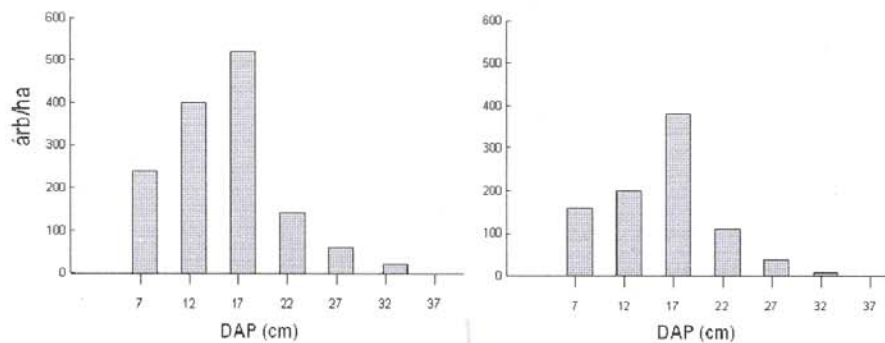


Figura 3. Estructura diamétrica anterior y posterior al manejo, según propuesta en el bosque de don Leonel Baeza (Rodal 1, R1)

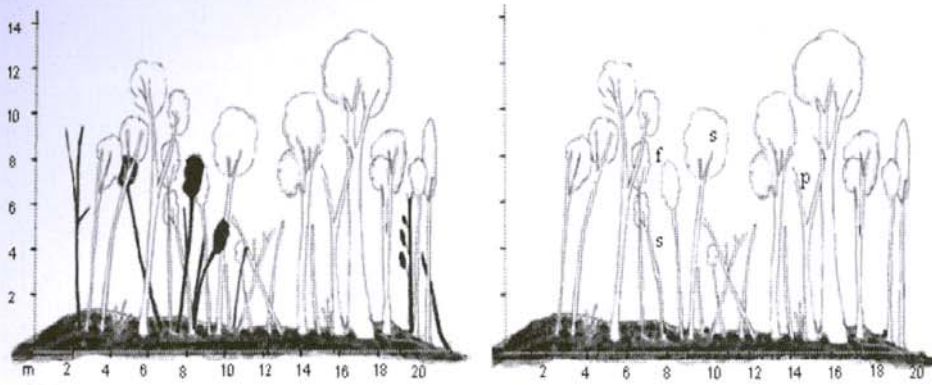
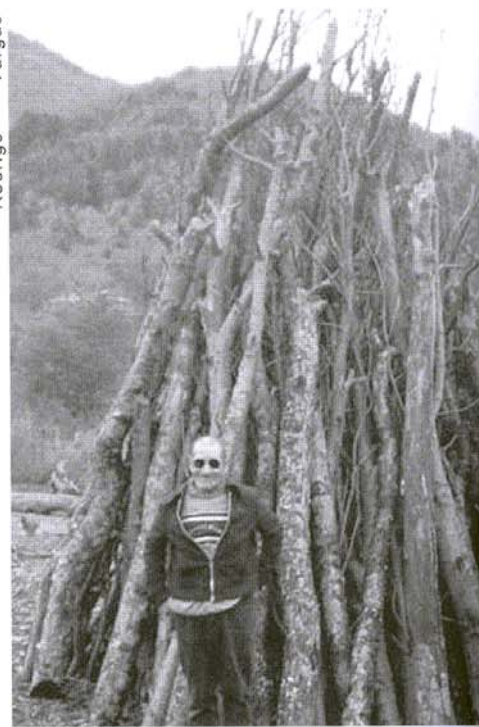


Figura 4. Esquema vertical del manejo realizado en renovales de Ro-Ra-Co, en sector Llanquén. Se esquematiza el criterio de marcación utilizado. F: árbol futuro, s: árbol secundario (no interfiere, o influencia positivamente al árbol futuro) p: árbol percha (se deja como albergue de pájaros y/o insectos)

Rodrigo Vargas



Forma usual de disposición de la leña a la intemperie.

Sanidad	Anterior		Residual	
	arb/ha	%	arb/ha	%
Buena -adecuada	840	53,2	580	64,4
Media	340	21,5	280	31,1
Mala-daño importante	200	12,7	20	2,2
Muerto en pie	200	12,7	20	2,2
Forma				
Buena (troza 3,6 m)	380	27,5	370	41,1
Media (troza 2 m)	460	33,3	450	50,0
mala (sólo leña)	540	39,1	80	8,9

Cuadro 2. Sanidad y forma de los individuos del rodal antes y después de la intervención en el bosque de don Leonel Baeza (Rodal 1, R1)

La figura 4 se presenta como ejemplo del manejo implementado en los rodales de los sectores. La estructura diamétrica no se altera significativamente, manteniendo la mayoría de las clases, pero reduciendo el número de individuos por hectárea para generar un mejor aprovechamiento del sitio.

Los árboles extraídos son los de peor forma y sanidad. En casos, se mantienen en pie árboles chuecos o enfermos con el objetivo de proteger el frágil suelo cordillerano (Figura 4)

En base al manejo aplicado se analizó el cambio en sanidad y forma, que se intenta catalizar a través del raleo propuesto (cuadro 2).

Tras el raleo, en Llanquén se obtuvo un promedio 32 m<sup>3</sup>/ha de leña en los rodales manejados. Es importante considerar que en la mayoría de los predios tratados los manejos propuestos corresponden a la primera experiencia de ordenación forestal realizada por los propietarios. Tras decenas de años de ocupación de sus terrenos, estos colonos se vieron incentivados a manejar bajo un esquema a mediano y

largo plazo. El manejo de bosque propuesto y la estrategia de trabajo realizada se estableció con el fin de contribuir a acercar los objetivos silviculturales con los intereses reales de los propietarios.

Las faenas de manejo de bosques han sido ejecutadas por los mismos propietarios, destacando su interés y participación. Este se considera el factor más importante dentro de la extensión forestal realizada, ya que en ciertos casos se apreció un claro cambio en la percepción del recurso por parte de los lugareños. Esta nueva relación con los bosques permite vislumbrar la existencia de voluntad y capacidades para incrementar la calidad de los renovales del sector, lo cual a fin de cuentas contribuye al desarrollo sustentable del recurso y de la zona.



### 6.1 Algunas palabras y expresiones locales utilizadas en las actividades de extensión forestal

**Amallinao:** Lugar con harta humedad.

**Árbol fiero:** árbol de mala forma, chueco y/o que creció muy rápido. Usualmente denominado como "árbol lobo" en silvicultura.

**Baqueano:** Baquiano. Se utiliza como adjetivo de alguien muy perito y/o experto en alguna actividad.

**Canoa/canoga:** forma ahuecada de troncos de Pellín y/o Pino (araucaria) que se disponen ordenadamente como techo de las construcciones antiguas.

**Cuspe:** cuña de madera que queda luego de realizar un corte direccionado con motosierra.

**Gavillas:** grupos de ramas que se disponen en conjunto para transportar y/o ordenar luego de un raleo.

**Launa:** Agua temporal que se acumula sólo en invierno. Se utiliza para las lagunas que se secan en la época estival.

**Ñire:** Ñirre. *Nothofagus antarctica*.

**Pino:** pino, pino araucaria. *Araucaria araucana*.

**Quinchado:** parado, dispuesto verticalmente. Se utiliza para referirse a la leña y/o madera cuando se dispone de ésta manera para que se seque. También es utilizada para nombrar la disposición de las tablas verticales en una construcción

**Toncao:** húmedo, entre verde y seco (madera, leña).

**Rouli:** Raulí. *Nothofagus nervosa* (ex alpina).

**Piedra muerta:** Piedra fluvial o volcánica sin

ángulos, que se parte difícilmente.

**Piedra viva:** Piedra angulosa, resultado de abrasión glacial, que se parte fácilmente.

### 7. Referencias bibliográficas

Bustamante, P. 2006. Lineamientos para Contribuir a la Disminución de la Presión Ganadera en la veranada de Pulul, Comuna de Lonquimay IX Región. Tesis Lic. Recursos Naturales. Facultad de Recursos Naturales, Escuela de Cs. Biológicas y Químicas, Universidad Católica de Temuco. 124pp.

CONAF; CONAMA; BIRF; Universidad Austral de Chile; Universidad de Concepción; Pontificia Universidad Católica de Chile y Universidad Católica de Temuco. 1999. Catastro y Evaluación de Recursos Vegetacionales Nativos de Chile. Santiago, Chile.

Donoso, C. 1993. Bosques templados de Chile y Argentina; Variación, estructura y dinámica. Ed. Universitaria. Santiago (Chile). 483 p.

Donoso, C. y Lara A. (Eds.) 1999. Silvicultura de los Bosques Nativos de Chile. Editorial Universitaria, Santiago, Chile.

Donoso H, P. Donoso, C. Gallo, L. Azpilicueta, M. Baldini, A. Escobar, B. 2006a. *Nothofagus obliqua* (Mirb.) Oerst. En: Las especies arbóreas de Chile y

Argentina. Autoecología. Donoso, C (Editor). Marisa Cuneo Ed. Valdivia, Chile. Trama Impresiones S.A., Concepción, Chile.

Donoso H, P. Donoso, C. Marchelli, P. Gallo, L. Escobar, B. 2006b. *Nothofagus nervosa* (Phil.) Dim. et Mil. En: Las especies arbóreas de Chile y Argentina. Autoecología. Donoso, C (Editor). Marisa Cuneo Ed. Valdivia, Chile. Trama Impresiones S.A., Concepción, Chile.

Ilustre Municipalidad de Lonquimay. 1997. Una Reseña. Revista Centenario de Lonquimay. 31 pp.

Veblen, T.T y Ashton, D. 1978. Catastrophic influences on the vegetation of the Valdivian Andes, Chile. *Vegetation* Vol 36, 3: 149-167.

Witte, J. 2004. Extensión forestal y silvicultura apropiada para la pequeña propiedad, Manual para trabajo en terreno. Servicio Alemán de Cooperación Social-Técnica, DED. Proyecto Conservación y Manejo Sustentable del Bosque Nativo. Santiago (Chile). 70 p.